



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

Offenlegungsschrift

⑯ DE 42 04 285 A 1

⑯ Int. Cl. 5:

B 29 C 45/27

B 29 C 45/32

H 01 L 21/56

// H01C 17/02

DE 42 04 285 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 42 04 285.2

⑯ Anmeldetag: 13. 2. 92

⑯ Offenlegungstag: 19. 8. 93

⑯ Anmelder:

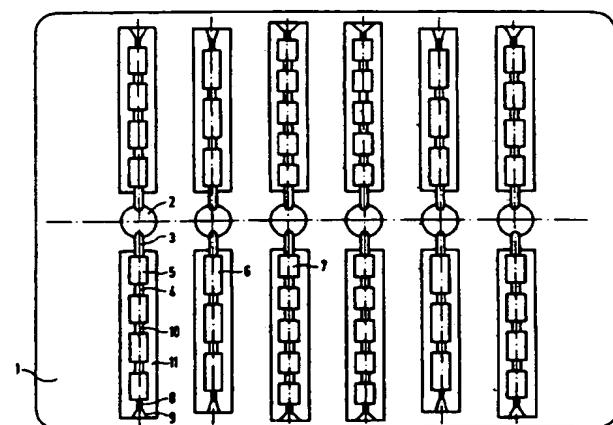
Siemens AG, 8000 München, DE

⑯ Erfinder:

Krämer, Kari-Heinz, 2080 Pinneberg, DE; Roggon, Roland, Dipl.-Ing., 2055 Wohltorf, DE

⑯ Herstellverfahren und Spritzwerkzeug für auf einem Metallgitterband (lead frame) angeordnete Kunststoffgehäuse von Elektronikelementen

⑯ Herstellverfahren und Spritzwerkzeug für auf einem Metallgitterband (lead frame) angeordnetes Kunststoffgehäuse von Elektronikelementen in einer Spritzeinrichtung, mit parallel von mittigen Verteilern ausgehend in Reihen angeordneten, Gehäuseformen in dem Spritzwerkzeug, wobei der Kunststoff zur Füllung der Gehäuseformen beim Spritzen in unverbundenen Einzelreihen, vorzugsweise umlenkungslös, von den Verteilern zu den Gehäuseformen und insbesondere auch zu Ausgleichsöffnungen am Ende der Reihen bewegt wird.



DE 42 04 285 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Herstellverfahren und Spritzwerkzeug für auf einem Metallgitterband (lead frame) angeordnete Kunststoffgehäuse von Elektronikelementen.

Elektronikelemente aller Art, z. B. Transistoren, Dioden, IC's, Widerstände, Kapazitäten etc. werden zur Erhöhung der Gebrauchstauglichkeit mit Gehäusen aus Kunststoff, z. B. aus einem Duroplast, versehen, vorzugsweise in einem Spritzvorgang. Der Spritzvorgang erfordert eine Spritzeinrichtung mit einem Spritzwerkzeug. In dem Spritzwerkzeug sind Formen für die Gehäuse ausgebildet. Diese Gehäuseformen sind häufig in Reihen angeordnet. Entsprechende Anordnungen zeigen u. a. die DE- 38 11 812 A1 und die DE- 38 14 257 A1.

In der DE- 38 11 812 A1 wird der Kunststoff den einheitlich großen Gehäuseformen über Hauptverteiler und Nebenverteiler zugeführt, deren Anordnung relativ kurze Wege für den eingespritzten Kunststoff ergibt. Die Anordnung nach der DE- 38 11 812 A1 führt zu guten Arbeitsergebnissen, die Ausnutzung der Spritzwerkzeugfläche ist jedoch nicht optimal, desgleichen die Flexibilität bei der Herstellung von kleinen und mittleren Stückzahlen. Auch die Brechwerkzeuge für das nach dem Spritzen erforderliche Brechen sind relativ aufwendig.

Das vorstehende gilt auch noch für die Anordnung der Gehäuseformen entsprechend der DE- 38 14 257 A1, die bereits eine bessere Ausnutzung der Werkzeugfläche durch verbundene Gehäuseform-Parallelreihen zeigt. Beide Schriften geben, wie auch umfangreiche Handbücher, in der Beschreibung einen umfassenden Überblick über den Stand der Technik und über die Vielzahl und den Einfluß der bei einer Optimierung zu beachtenden Faktoren. Da die zu beachtenden Faktoren und die grundlegenden Probleme für alle derartigen Spritzwerkzeuge etwa gleich sind, scheint nach dem Stand der Technik eine weitere Verbesserung kaum möglich zu sein.

Überraschenderweise ist eine weitere Optimierung und insbesondere erhebliche Flexibilisierung des Spritzvorganges jedoch dadurch möglich, daß der Kunststoff zur Füllung der Gehäuseformen beim Spritzen in unverbundenen Einzelreihen, vorzugsweise umlenkungslos, von den Verteilern zu den Gehäuseformen und insbesondere auch zu Ausgleichsöffnungen am Ende der Reihen bewegt wird. Hierdurch ergibt sich die sehr vorteilhafte Möglichkeit, unter Verkürzung der Einspritzzeit bei gleichzeitiger Erhöhung der Packungsdichte in dem Werkzeug, eine Vielzahl von sicher vollständig gefüllten, unterschiedlichen Gehäuseformen zu erhalten. Die Fachwelt hält eine umlenkungslose Bewegung durch die Gehäuseformen zwar für nachteilig (siehe z. B. EP-01 00 574 B1), dies ist jedoch nicht zutreffend. Die erfindungsgemäße Verfahrensweise und Gehäuseformanordnung beweist das Gegenteil. Die erforderliche geometrische Optimierung der am Spritzvorgang beteiligten Elemente (Runner, Cavities), ist dabei durch für den Fachmann einfache, Füllversuche oder Rechnersimulationen unter Einbeziehung der Einzelströmungswiderstände etc. möglich.

Im Rahmen der Erfindung ist vorgesehen, daß von einem mittigen Verteiler aus jeweils nur eine Füllreihe mit flüssigem Kunststoff gefüllt wird. So lassen sich die für eine reine Reihenanordnung und umlenkungslose Durchströmung besonders wichtigen gegenseitigen Abhängigkeiten im System-Verteiler (Pot), Verbindungs-

kanäle (Runner), Gehäuseformen (Cavities) und Ausgleichsöffnung sicher beherrschen. Dabei kann sehr vorteilhaft bei Einhaltung der Symmetrieverhältnisse sogar zugelassen werden, daß das Spritzwerkzeug einzelne Füllreihen mit unterschiedlich großen Gehäuseformen aufweist, wobei die einzelnen Gehäuseformen je für sich mit unterschiedlich ausgebildeten Elektronikelementen bestückt werden können. Die Packungsdichte ist so noch weiter steigerbar. Gleichzeitig ist auch eine bisher nicht erreichbare Produktflexibilität möglich, die zu einer weiteren Kostensenkung führen kann. Jede Art der Gehäuseformreihen ist einzeln füllbar. Hierzu ist eine symmetrische Verteilung gleichausgebildeter Gehäuseformreihen in dem Spritzwerkzeug vorgesehen.

Die erfindungsgemäße Verfahrensweise beim Herstellen von Kunststoffgehäusen für Elektronikelemente wird in Spritzwerkzeugen angewandt, die eine Spritzform mit von mittigen Verteilern ausgehenden, vorzugsweise unverbundenen parallelen Reihen von Gehäuseformen für das Spritzen von Gehäusen von Elektronikelementen aufweist, wobei mit jedem mittigen Verteiler jeweils nur eine (zweiteilige) Reihe von Gehäuseformen verbunden ist, die insbesondere äußere Ausgleichsöffnungen aufweist. Durch diese Einrichtung ist die erfindungsgemäße, vorteilhafte, umlenkungslose Bewegung des Kunststoffs während des Spritzvorganges möglich. Die Gehäuseformen für die einzelnen Elektronikelemente und der jeweilige Verteiler weisen vorteilhaft eine gemeinsame Mittellinie auf; die einfachste mögliche Anordnungskonfiguration führt also überraschenderweise zu dem gewünschten Ergebnis. In einer Spritzform können bei symmetrischer Gehäuseformverteilung Gehäuse unterschiedlicher Größe gespritzt werden, ohne daß es zu einer unsymmetrischen Kraftverteilung kommt.

Die Gehäuseformen sind vorteilhaft, insbesondere reihenweise, unterschiedlich groß ausgebildet. Dabei ist es möglich, daß in einem Werkzeug die Reihen der Gehäuseformen eine an die Gehäuseformgrößen angepaßte unterschiedliche Länge und/oder Formenzahl aufweisen. So ist es erfindungsgemäß möglich, in einem Werkzeug die unterschiedlichsten elektronischen Elemente wirtschaftlich mit ihren unterschiedlichen Gehäusen zu versehen. Das zugehörige erfindungsgemäße Werkzeug ist also als Universalwerkzeug ausgestaltbar und erlaubt so eine bisher nicht mögliche vorteilhafte flexible Fertigungsgestaltung.

Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert, aus der, ebenso wie aus den Unteransprüchen, weitere vorteilhafte Einzelheiten entnehmbar sind.

Die Zeichnung zeigt das Unterteil eines Werkzeugs mit schematisiert dargestellten lead frame-Abschnitten.

In der Zeichnung bezeichnet 1 ein Werkzeugunterteil mit den Ausnehmungen der mittigen Verteiler 2, den Verbindungskanälen (runner) 3 zu den Gehäuseformen (cavities) 5, 6 und 7. Zwischen den einzelnen Gehäuseformen 5, 6 und 7 befinden sich weitere Verbindungskanäle 4, die die gleiche Mittelachse 10 aufweisen wie die Gehäuseformen 5, 6 und 7. Die Mittelachse 10 jeder Füllreihe führt insbesondere durch den Mittelpunkt des Verteilers 2, so daß dann tatsächlich alle für den Füllvorgang wesentlichen Teile einer Formenreihe auf einer geraden Linie angeordnet sind.

Am Ende jeder Formenreihe befindet sich ein Endrunner 8 mit einer Ausgleichsöffnung 9, deren Größe jeweils auf die Gehäusegrößen abgestimmt sind. Insbesondere diese Abstimmung, aber auch die Abstimmung

der Runnerquerschnitte mit den Gehäuseformquerschnitten und mit der jedem Verteiler aufgegebenen Kunststoffmenge bzw. dem Einspritzdruck sorgt für die einwandfreie Füllung aller Formgehäuse.

Der Querschnitt der Runner 4' liegt typischerweise, z. B. zwischen 3 und 6 mm², der Kunststoff-Querschnitt einer Gehäuseform im Durchschnitt bei 40 mm². Der Verteiler 2 hat eine Fläche von z. B. 225 mm², der Runner 3 von 6 bis 9 mm² und der Runner zum Ausgleichsraum 10 von 1 mm². Der Ausgleichsraum 10 liegt, V-förmig gezeichnet, im Ende der lead frame vorteilhaft in der Werkzeugteilebene.

Zur Vervollständigung von Fig. 1 sind noch lead frame-Abschnitte 11 eingezeichnet, so daß sich eine bessere Vorstellung von den Möglichkeiten der erfindungsgemäßen Verfahrensweise ergibt, die, wie vorstehend näher ausgeführt, Ganz- und Teilbelegungen erlaubt.

Die Verwendung einer Spritzform mit einzelnen, unverbundenen Gehäuseformreihen für das Gehäusespritzen von Elektronikelementen, das je Formenreihe einen Verteiler aufweist, der vorzugsweise mit den Gehäuseformen auf einer Geraden liegt, erlaubt bei symmetrischer Verteilung, ohne Verkanten der Spritzform, ein schnelles Spritzen von unterschiedlich großen und/oder in unterschiedlicher Zahl in den Reihen vorhandene Gehäuse für Elektronikelemente. Dies führt zu einer bisher nicht erreichbaren Flexibilität in den Fertigungsstückzahlen. Dies ist insbesondere für just in time-Fertigungen von Vorteil.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Konfiguration bleiben auch bei großen Elektronikelemente-Spritzwerkzeugen, z. B. bei Mehrfach-Werkzeugen, erhalten, die Erfindung ist also nicht nur auf kleine Werkzeuge der gezeigten Ausbildung beschränkt.

35

Patentansprüche

1. Herstellverfahren und Spritzwerkzeug für auf einem Metallgitterband (lead frame) angeordnete Kunststoffgehäuse von Elektronikelementen in einer Spritzeinrichtung, mit parallel von mittigen Verteilern ausgehend in Reihen angeordneten, Gehäuseformen in dem Spritzwerkzeug, wobei der Kunststoff zur Füllung der Gehäuseformen beim Spritzen in unverbundenen Einzelreihen, vorzugsweise umlenkungslos, von den Verteilern zu den Gehäuseformen und insbesondere auch zu Ausgleichsöffnungen am Ende der Reihen bewegt wird.
2. Herstellverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß von einem mittigen Verteiler aus jeweils nur eine Füllreihe mit flüssigem Kunststoff gefüllt wird.
3. Herstellverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß einzelne Füllreihen je für sich mit unterschiedlich großen Gehäuseformen versehbar sind.
4. Herstellverfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Gehäuseformen mit unterschiedlich ausgebildeten Elektronikelementen bestückbar sind.
5. Herstellverfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuseformenreihen in einem Spritzvorgang je Größe unter Einhaltung einer symmetrischen Kraftverteilung selektiv mit Kunststoff gefüllt werden.
6. Spritzwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1, 2, 3, 4 oder 5, die eine, Spritzform (1) mit, von mittigen Verteilern (2) ausgehenden, vor-

zugswise unverbundenen, parallelen Reihen von Gehäuseformen (5) für das Spritzen von Gehäusen von Elektronikelementen aufweist, wobei mit jedem mittigen Verteiler (2) jeweils nur eine Reihe von Gehäuseformen (5) verbunden ist, die insbesondere äußere Ausgleichsöffnungen (9) aufweist.

7. Spritzwerkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuseformen (5) für die einzelnen Elektronikelemente und der jeweilige Verteiler (2) auf einer geraden Linie (10) angeordnet sind.

8. Spritzwerkzeug nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuseformen (5), insbesondere reihenweise, unterschiedlich groß ausgebildet sind.

9. Spritzwerkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Reihen der Gehäuseformen (5) eine an die Gehäuseformgrößen angepaßte Länge und/oder Formenzahl aufweisen.

10. Spritzwerkzeug zum Herstellen von Kunststoffgehäusen für Elektronikelemente, gekennzeichnet durch die Verwendung einer Spritzform mit einzelnen Gehäuseformenreihen für das Versehen von Elektronikelementen mit Gehäusen, wobei je Formenreihe ein Verteiler vorhanden ist, dessen Mitte vorzugsweise auf der Mittellinie einer Gehäuseformenreihe liegt und wobei jede Gehäuseformenreihe, insbesondere unter zentrale symmetrischer Kraftverteilung, separat füllbar ist.

11. Spritzwerkzeug nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch Formenreihen mit je Formenreihe unterschiedlich großen und/oder in unterschiedlicher Zahl vorhandenen, Gehäuseformen für Elektronikelemente.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

